

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
22 mai 2003 (22.05.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/043329 A2

(51) Classification internationale des brevets: H04N 7/16

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf l'US):
THALES [FR/FR]; 173, boulevard Haussmann, F-75008
Paris (FR)

(21) Numéro de la demande internationale:
PCT/FR02/03921

(22) Date de dépôt international:
15 novembre 2002 (15.11.2002)

(72) Inventeur: et
(75) Inventeur/Déposant (pour l'US seulement): MASSON,
Jean-Michel [FR/FR]; Thales Intellectual Property, 13, av.
du Prés. Salvador Allende, F-94117 Arcueil Cedex (FR).

(25) Langue de dépôt: français

(26) Langue de publication: français

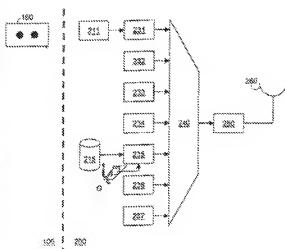
(74) Mandataires: DUDOUIT, Isabelle e.v.; Thales Intel-
lectual Property, 13, avenue du Prés. Salvador Allende,
F-94117 Arcueil Cedex (FR).

(30) Données relatives à la priorité:
01/14857 16 novembre 2001 (16.11.2001) FR

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: CONTROL BROADCAST PROGRAMME SIGNAL, CONTROL WRITE AND READ SYSTEMS, RELATED PRO-
DUCTION AND BROADCASTING CHANNEL

(54) Titre : SIGNAL DE PROGRAMME DE DIFFUSION AVEC COMMANDE, SYSTEMES D'INSCRIPTION ET DE LEC-
TURE DE COMMANDE, CHAÎNE DE PRODUCTION ET DE DIFFUSION ASSOCIÉS



(57) Abstract: The invention concerns application-en-
hanced programmes. It further concerns related production
and broadcast systems, in particular interactive digital
television. It is now possible to manually activate an
interactive application associated with a programme
broadcast in a broadcasting channel. That solution is
expensive and inaccurate and the control of the application
is not managed by the production channel but by the
broadcasting channel. The invention therefore provides
the use of a broadcasting programme signal comprising
primary data for reproducing the main passive content of
the programme and watermarked in the primary data. Said
secondary data comprise the controls for triggering at least
an application such as, in particular, the control of one or
more broadcasting parameters of said programme signal
and/or of one or more applications, for example interactive
or broadcasting applications, related to said programme
signal.

(57) Abrégé : L'invention concerne les programmes amé-
liorés par des applications. Elle concerne, en outre, les sys-
tèmes de production et de diffusion associés, notamment la
télévision numérique interactive. Aujourd'hui, l'activation
d'une application interactive associée à un programme diffu-
sionné peut se faire de manière manuelle dans la chaîne de dif-
fusion. Cette solution est coûteuse, manque de précision, et
la commande de l'application est gérée non pas par la chaîne
de production mais la chaîne de diffusion. L'invention pro-
pose donc d'utiliser un signal de programme de diffusion
comportant

[Suite sur la page suivante]

WO 03/043329 A2



(81) États désignés (*nations*) : AE, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

PH, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR) ; brevets OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

(84) États désignés (*régionaux*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

des données primaires pour la reproduction du contenu principal passif du programme et des données secondaires rattachées dans les données primaires. Ces données secondaires comportent les commandes de déclenchement d'au moins une application telle que, notamment, le contrôle d'un ou plusieurs paramètres de diffusion dudit signal de programme afin d'une ou plusieurs applications, par exemple interactives ou de diffusion, liées audit signal de programme.

Signal de programme de diffusion avec commande, systèmes d'inscription et de lecture de commande, chaîne de production et de diffusion associés.

5 L'invention concerne les programmes enrichis par des applications, notamment par des applications interactives et/ou des applications de diffusion. Elle concerne, en outre, les systèmes de production et de diffusion associés, notamment la télévision numérique interactive.

10 Aujourd'hui existent des programmes télévisés interactifs mais ayant pour unique contenu, ledit contenu interactif. Par exemple, la banque à domicile, la chaîne météo ou cuisine etc... Il s'agit de programmes dédiés à un contenu interactif, ce contenu interactif occupant la totalité de l'écran. Le programme étant totalement dédié au contenu
15 interactif, il est aisé de limiter son utilisation aux seuls abonnés par cryptage par exemple. La clé de cryptage est alors fournie aux abonnés sous des conditions déterminées, paiement d'un abonnement par exemple. Ces programmes ayant uniquement un contenu interactif permettent donc de cibler leurs utilisateurs.

20 De manière plus générale, la télévision interactive consiste en l'enrichissement de la télévision traditionnelle, c'est à dire la visualisation passive d'un programme vidéo, par des applications contextuelles, "enhanced TV" en anglais. Le fond de l'écran reste donc occupé par le programme vidéo sur lequel sont ajoutées des informations par
25 l'intermédiaire du décodeur. Ces informations permettent à l'utilisateur d'interagir grâce à la télécommande du décodeur. L'interactivité se rapporte alors à une séquence vidéo prédéfinie voire même à une seule image vidéo.

Par exemple, lors de jeux télévisés, le téléspectateur peut lui aussi
30 répondre aux questions en même temps que les candidats avec la possibilité de gagner des cadeaux. Un autre exemple est de permettre au téléspectateur de voter en direct sans avoir à décrocher leur téléphone par simple pression sur l'une des touches de leur télécommande (comme pour l'élection de Miss, de chanteur...). La télévision interactive peut aussi être
35 intéressante pour les émissions de téléachat, permettant, par exemple, à tout moment durant l'émission de mettre ou de retirer d'un panier virtuel

les objets que l'on désire commander puis de passer la commande tout cela par simple pression sur les touches de sa télécommande en ne bougeant pas de devant son téléviseur. Des publicités interactives peuvent aussi être envisagées, proposant des échantillons ou l'essai de l'objet de la publicité. Ou encore des jeux sur lesquels le téléspectateur peut parler comme le tiercé...

L'utilisation de la télécommande comme interface d'interaction simplifie la mise œuvre de l'interactivité pour le téléspectateur et réduit les coûts car il n'est pas nécessaire d'acheter une interface particulière, téléphone, connexion Internet, clavier infrarouge adapté... par exemple.

La figure 1 montre de manière schématique les chaînes de production et de diffusion d'un programme vidéo selon l'état de l'art. La chaîne de production 100 permet d'obtenir un programme vidéo stocké sur une cassette 150 transmise à la chaîne de diffusion 200. Ce peut être par exemple une cassette vidéo professionnelle contenant le programme vidéo à diffuser appelée communément le PAD, c'est à dire prêt à diffuser. Cette cassette PAD 150 est alors lue par le lecteur de cassette vidéo VTR 211 de la chaîne de diffusion 200 (VTR est l'abréviation anglo-saxonne de Video Tape Reader). Le programme vidéo est alors codé par le codeur vidéo 231, il s'agit généralement d'un codeur MPEG 2.

Le multiplexeur 240 reçoit plusieurs types de données. Il traite le programme vidéo codé généré par le codeur vidéo 231. Mais aussi, par exemple, des données IP/MEPG issues d'un serveur 233 sont présentées sur une autre entrée du multiplexeur 240. Elles peuvent assurer, par exemple, une connexion Internet. La sortie d'un générateur EPG 233 (EPG est l'abréviation anglo-saxonne d'Electronic Program Guide ou guide de programme électronique en français) peut être couplée sur l'une des entrées du multiplexeur 240. Pour assurer des services à la demande VOD (Video On Demand) ou presque à la demande NVOD (Near Video On Demand), les signaux générés par le dispositif 234 sont reçus par le multiplexeur 240. Pour diverses raisons, il peut être souhaitable de limiter l'accès à certains programmes. Ces raisons peuvent être morales: programmes destinés à certaines tranches de population (adultes, par exemple) ou plus simplement pécuniaires: création des bénéfices sur

certaines programmes... Un dispositif 236 génère alors des données d'accès conditionnel telles que, par exemple, une clé de cryptage associées à ces programmes. Le multiplexeur peut aussi recevoir des données interactives générées par le module 237 (par exemple, pour les chaînes interactives telles que la chaîne météo...)

En ce qui concerne les programmes vidéo enrichis par des applications interactives, le dispositif de diffusion d'applications interactives 235 va rechercher l'application interactive à diffuser durant une période T dans un serveur 215 et la transmet au multiplexeur 240.

Le multiplexeur 240 transmet l'ensemble de ces données après traitement, notamment segmentation pour la transmission par paquets, au modulateur 250 pour leurs diffusions à l'aide d'au moins une antenne émettrice 260.

Il peut être envisagé de diffuser une application interactive sur de grandes plages de temps assurant ainsi que l'application est diffusée lors de son activation. Mais, plus la plage de temps de diffusion des applications interactives est grande, plus la bande passante est occupée. Or cette bande passante est limitée, la diffusion sur de grandes plages de temps limite donc le nombre d'applications interactives diffusées simultanément.

Dans le cas d'applications interactives synchronisées sur le programme vidéo, des contraintes supplémentaires doivent être prises en compte. L'activation d'une application interactive reprogramme le décodeur de l'utilisateur pour recevoir sa réaction (programmation de la ou des touche(s) de la télécommande pour cette application interactive) et faire éventuellement remonter cette réaction vers le diffuseur 200. L'activation de l'application interactive peut alors se faire de manière manuelle par intervention d'un opérateur O au niveau du dispositif de diffusion d'applications interactives 235. Le dispositif de diffusion d'applications interactives 235 sur intervention de l'opérateur O transmet au multiplexeur 240 la commande de déclenchement de l'activation de l'application interactive identifiée par cette commande. L'opérateur O visionne le programme vidéo diffusé et déclenche manuellement l'activation de l'application interactive via le dispositif de diffusion

d'applications interactives 235. Le coût de l'interactivité du programme est nécessairement élevé du fait de l'utilisation d'un opérateur O. De plus, un opérateur O est peu précis ce qui est inconvénient pour les applications interactives liées à une seule image vidéo ou à des séquences vidéo très courtes.

Un autre problème est que la chaîne de production 100 normalement chargée du contenu des programmes ne gère pas le contenu interactif du programme en question mais seulement son contenu vidéo. Les commandes de déclenchement de la diffusion et de l'activation d'une application interactive du programme sont gérées par l'opérateur O de la chaîne de diffusion 200.

Une solution proposée dans le cas où le programme vidéo serait stocké sur une cassette vidéo professionnelle 150 consiste en l'inscription des commandes de déclenchement (appelées triggers en anglais) au moins de l'activation des applications interactives dans les zones de données relatives à la vidéo. Dans ce cas, le contenu aussi bien vidéo qu'interactif est géré par la chaîne de production 100. En effet, la chaîne de production 100 fournit à la chaîne de diffusion 200 une cassette PAD 150 sur laquelle est inscrit le contenu global du programme: aussi bien la vidéo que les instants de déclenchement des applications interactives. Mais les équipements manipulant les cassettes PAD 150 avant la diffusion détériorent la zone de données relatives à la vidéo. Par conséquent, les commandes de déclenchement sont supprimées, au moins en partie. Ces techniques ne sont donc ni génériques ni déployables car non fiables du fait de la perte de commandes de déclenchement.

La présente invention permet de palier ces inconvénients en proposant d'inscrire des commandes de déclenchement d'applications destinées à la chaîne de diffusion. Notamment, ces commandes peuvent être des commandes de déclenchement de l'application interactive dans le signal de programme lui-même, par exemple le signal vidéo. De cette manière les données liées à l'application (interactive, de diffusion...) ne peuvent pas être séparées du contenu principal du programme, notamment la vidéo. Donc, quelles que soient les opérations réalisées sur le signal de programme, notamment sur la cassette PAD 150, les

commandes de déclenchement de l'application survivront. Cela permet, en terme d'exploitation, d'avoir les garanties techniques que le programme interactif sera correctement diffusé, puis reproduit.

L'invention concerne donc un signal de programme de diffusion
5 comportant des données primaires pour la reproduction du contenu principal passif du programme et des données secondaires tatouées dans les données primaires. Les données secondaires n'altèrent pas la reproduction du contenu principal des données primaires. Ces données secondaires comportent les commandes de déclenchement d'au moins
10 une application liée au contenu principal des données primaires.

Ces données secondaires permettent de commander le déclenchement d'applications telles que, notamment, le contrôle d'un ou plusieurs paramètres de diffusion dudit signal de programme et/ou d'une ou plusieurs applications liées audit signal de programme.

15 En outre, les données secondaires permettent, par exemple, le déclenchement de la diffusion et/ou de l'activation d'au moins une application interactive liée au contenu principal des données primaires.

Un autre objet de l'invention est un système d'inscription de commandes inscrivant des données secondaires, permettant le
20 déclenchement d'au moins une application, dans un signal de programme comportant au moins des données primaires pour la reproduction du contenu principal passif du programme. Ce système d'inscription de commande comporte:

- une première entrée e_1 recevant des données primaires pour la
25 reproduction du contenu principal passif du programme,
- une deuxième entrée e_2 recevant des critères prédéterminés de commande,
- un dispositif de reproduction et d'édition 160 couplé à ces première deuxième entrées e_1 et e_2 , ledit dispositif 160 reproduisant le contenu
30 principal des données primaires reçu sur la première entrée e_1 , et éditant sur sa sortie au moins une donnée secondaire permettant de commander le déclenchement d'au moins une application liée au contenu principal des données primaires reproduite à cet instant selon les critères d'interactivité prédéterminées reçus sur cette deuxième entrée e_2 ,

- un disp
- ositif de tatouage 170 recevant les données primaires de la première entrée e_1 et des données secondaires, et générant un signal de programme comportant les données primaires et les données secondaires tatouées dans les données primaires, ledit tatouage n'altérant pas la reproduction du contenu principal des données primaires,
- une sortie couplée à la sortie du dispositif de tatouage 170.

Notamment, les critères prédéterminés de commandes peuvent être des critères prédéterminés d'interactivité, et ledit dispositif de reproduction et d'édition 160 peut éditer sur sa sortie au moins une donnée secondaire permettant de commander le déclenchement de la diffusion et/ou de l'activation d'au moins une application interactive liée au contenu principal des données primaires reproduite à cet instant selon lesdits critères prédéterminés d'interactivité reçus sur cette deuxième

entrée e_2 .

L'invention propose en outre une chaîne de production comportant en série un système de production d'un signal de programme comportant des données primaires pour la reproduction du contenu principal passif du programme et un système d'inscription de commande tel que décrit ci-dessus.

L'invention concerne aussi un système de lecture de commande dans un signal de programme comportant des données primaires pour la reproduction du contenu principal passif du programme et au moins une donnée secondaire tatouée dans les données primaires.

Ce système de lecture de commande 220 comporte:

- une première entrée recevant le signal de programme,
- un dispositif de lecture de tatouage 221, lisant les données secondaires tatouées dans les données primaires, ces données secondaires comporte des commandes de déclenchement d'au moins une application liée au contenu principal des données primaires,
- une sortie recevant des commandes de déclenchement.

Les données secondaires transmises sur la sortie du système de lecture de commande 220 peuvent, en outre, comporter des commandes de déclenchement synchronisées telles que l'activation et/ou

ou la diffusion des applications interactives identifiées par les commandes de déclenchement est synchronisée avec la reproduction des données primaires dans lesquelles les données secondaires associées à ces commandes de déclenchement sont tatouées.

- 5 Éventuellement, le système de lecture de commande comporte un dispositif de synchronisation 225 recevant au moins les données secondaires et générant lesdites commandes de déclenchement synchronisées.

10 Selon l'invention, une chaîne de diffusion de programme est proposée. Elle comporte plusieurs dispositifs dont au moins

- un dispositif de lecture de signal de programme 211 comportant des données primaires pour la reproduction du contenu principal passif du programme et au moins une donnée secondaire tatouée dans les données primaires,
- 15 - un codeur 231 de signal de programme couplé à la sortie du dit dispositif de lecture de signal de programme 211,
- un système de lecture de commande 220 selon l'une des revendications 7 ou 8 couplé à la sortie dudit dispositif de lecture de signal de programme 211 et/ou à la sortie dudit codeur 231 de signal de
- 20 programme et à l'entrée d'au moins l'un quelconque des dispositifs de ladite chaîne de diffusion, les commandes de déclenchement générées par le système de lecture de commande 220 commandant ledit dispositif de ladite chaîne de diffusion couplé audit système de lecture de commande 220,
- 25 - et/ou un serveur d'applications interactives 215, un dispositif de diffusion d'applications interactives 235 couplé audit serveur d'applications interactives 215,
- un multiplexeur 240 couplé au moins aux sorties du codeur 231 de signal de programme et au dispositif de diffusion d'applications
- 30 interactives 235.

Éventuellement, ledit système de lecture de commande 220 est couplé audit dispositif de diffusion d'applications interactives 235, les commandes de déclenchement générées par le système de lecture de commande 220 commandant la transmission des applications interactives

provenant dudit serveur d'applications interactives 215 au multiplexeur 240 et/ou la transmission au multiplexeur 240 de l'ordre d'activation d'une ou plusieurs applications interactives identifiées par ces commandes de déclenchement.

5

Les caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description, faite à titre d'exemple, et des figures s'y rapportant qui représentent :

- 10 - Figure 1, un schéma partiel des chaînes de production et de diffusion de programmes vidéo avec applications interactives selon l'état de l'art,
- Figure 2, un schéma partiel de la chaîne de production de programmes vidéo avec applications interactives selon l'invention,
- 15 - Figure 3, un schéma partiel de la chaîne de diffusion de programmes vidéo avec applications interactives selon l'invention,
- Figure 4, un schéma du système de lecture selon l'invention,
- Figures 5a et 5b, des représentations schématiques de la progression d'une image et de l'application interactive associée dans la
- 20 chaîne de diffusion selon l'invention, la figure 5a correspondant à l'utilisation d'un système interactif supportant l'envoi de messages de synchronisation explicites et relatifs à la base de temps du signal primaire (notamment le standard MHP) et la figure 5b correspondant à un système interactif pour lequel le contrôle de l'activation d'une
- 25 application interactive ne peut se faire qu'en gérant son instant de diffusion dans le signal reçu par le décodeur (notamment les systèmes de type OpenTV ou MediaHighway),
- Figure 6, un schéma partiel général de la chaîne de diffusion de programmes vidéo avec commandes déclenchant des applications
- 30 diverses selon l'invention.

Le tatouage des données primaires pour la reproduction du contenu principal passif du programme par des données secondaires permettant le déclenchement de la diffusion et/ou de l'activation d'au

moins une application interactive liée au contenu principal des données primaires met en œuvre deux dispositifs:

- l'un chargé d'inscrire les données secondaires dans la séquence de données primaires,
- 5 - l'autre capable de détecter et de lire dans un signal données primaires des données secondaires.

Dans le système d'inscription de commande envisagé par l'invention, le dispositif de tatouage 170 est situé dans la chaîne de production 100* et couplé à un dispositif de reproduction et d'édition 160
10 duquel il recevra les données secondaires à tatouer dans les données primaires comme cela est représenté sur la figure 2.

Le dispositif de lecture de tatouage 221 est situé dans la chaîne de diffusion 200* comme le montre la figure 3. Il est connecté à un dispositif de lecture 211 du signal de programme interactif sur le support
15 de stockage 180. Le dispositif de lecture de tatouage 221 commande, par exemple, le dispositif de diffusion des applications interactives 235.

La figure 2 montre la partie de la chaîne de production 100* du programme dédiée à la mise en place des moyens nécessaires à la commande du déclenchement des applications, notamment à
20 l'interactivité, selon l'invention. Le signal de programme comportant les données primaires du contenu principal passif du programme sont, par exemple, stocké sur une cassette vidéo professionnelle 150, notamment suivant le standard CCIR 601.

Le dispositif de reproduction et d'édition 160 reçoit ce signal de programme sur sa première entrée e_1 . Il reproduit le contenu principal du programme à partir des données primaires. Donc, si le contenu principal du programme est visuel, il affiche la séquence d'image vidéo. S'il s'agit
25 d'un programme audio, il diffuse la séquence sonore.

Sur une deuxième entrée e_2 de ce dispositif de reproduction et d'édition 160 sont reçus des critères de commande qui sont, par exemple, des critères d'interactivité. Ces critères peuvent être divers. Les critères d'interactivité sont divisés en deux catégories: l'une associée à la diffusion des applications interactives, l'autre à leur activation. Ces critères peuvent
30 comporter des méthodes telles que, par exemple, le calcul de la plage de

diffusion d'une application interactive en fonction de la plage ou de l'instant de son activation (par exemple, débiter la diffusion de l'application interactive 5s avant son activation et arrêter sa diffusion 1s après son activation), ou encore associer à une séquence comportant un objet prédéterminé l'activation d'une application interactive (par reconnaissance d'objet dans le contenu reproduit - reconnaissance d'image ou de son -). Le dispositif de reproduction et d'édition 160 identifie alors la séquence à laquelle doit être associée en utilisant la méthode préconisée.

Ces critères de commande peuvent aussi être fixés manuellement par un opérateur O* grâce à une interface dont la sortie est couplée à l'entrée e₂ du dispositif de reproduction et d'édition. Même si, là encore, un opérateur est utilisé, il n'intervient qu'une fois. Alors qu'aujourd'hui, pour un programme sorti d'une chaîne de production unique 100, si ce programme est diffusé par plusieurs chaînes de diffusion 200 ou plusieurs fois par une même chaîne de diffusion 200, l'intervention d'un opérateur O est nécessaire sur chaque chaîne de diffusion 200 et cela pour chaque diffusion. Donc, le coût global de production est diminué par l'intervention d'un seul opérateur O*.

De plus, du fait des nombreuses interventions, non seulement existe un problème d'imprécision quant à l'instant d'activation de l'application de type interactive par rapport au contenu principal mais en outre elle ne sera pas la même à chaque reproduction du programme interactif. Alors qu'un seul opérateur O* intervenant dans la chaîne de production 100* peut, à l'aide du dispositif de reproduction et d'édition 160, visualiser s'il s'agit d'un contenu vidéo, écouter s'il s'agit d'un contenu sonore... à des vitesses différentes voire image (vidéo ou sonore...) par image afin d'obtenir une meilleure précision dans l'association d'une application interactive donnée à une séquence ou une image du contenu principal des données primaires.

Le dispositif de reproduction et d'édition 160 édite alors des données secondaires qui sont des commandes de déclenchement d'application, notamment des commandes de déclenchement de la diffusion et/ou d'activation de l'application interactive associée à l'image ou la séquence d'image reproduite. Les données secondaires permettant le

déclenchement ("trigger") comporte l'indice de l'application interactive, et éventuellement un code permettant de déterminer s'il s'agit d'une commande de déclenchement de la diffusion (début ou fin de diffusion) ou de l'activation si les deux types d'information sont produits.

5 Il peut donc exister 4 types de données secondaires de déclenchement d'application interactive. Le premier destiné à l'activation de l'application interactive et qui sont tatouées dans les séquences de données primaires dont le contenu principal passif sera complété par l'application interactive en question. Le deuxième destiné à démarrer la
10 diffusion de l'application interactive à l'instant de diffusion des données primaires de l'image dans lesquelles cette donnée secondaire est tatouée. Le troisième destiné à stopper la diffusion de l'application interactive à l'instant de diffusion des données primaires de l'image dans lesquelles cette donnée secondaire est tatouée. De plus, un quatrième type de données
15 secondaires peut être envisagé. Il s'agit d'un message de synchronisation permettant d'identifier le début d'une séquence vidéo. Ce message permet au dispositif de lecture (211, 220) de calculer les paramètres temporels nécessaires à la synchronisation des données secondaires sur les données primaires.

20 L'utilisation des deuxième et troisième type de données secondaires permet d'automatiser le processus de diffusion des applications interactives. Ainsi, la bande passante est économisée. Ce n'est pas le cas aujourd'hui avec l'utilisation des planifications des plages horaires (ou scheduling en anglais) de diffusion des applications
25 interactives faites manuellement. La configuration manuelle est source d'erreur et utilise des marges très importante sur la période de diffusion - plusieurs heures - entraînant une perte de bande passante.

De plus, un identifiant du diffuseur auquel les données secondaires sont destinées peut être envisagé, notamment pour celles
30 concernant le déclenchement de la diffusion d'application interactive. Ainsi, une plage de diffusion différente peut être calculée selon les caractéristiques techniques de chaque chaîne de diffusion 200*. Le dispositif de reproduction et d'édition 160 conçoit alors des données secondaires différentes selon la chaîne de diffusion 200* destinataire.

Les données secondaires éditées par ce dispositif de reproduction et d'édition 160 sont transmises à un dispositif de tatouage 170 (watermark embedder en anglais). Ce dispositif de tatouage 170 reçoit en outre les données primaires du signal de programme, par
5 exemple stocké sur la cassette vidéo PAD 150. Le signal de programme interactif obtenu en sortie du dispositif de tatouage 170 comporte les données secondaires tatouées dans les données primaires.

Ce tatouage n'altère pas la reproduction du contenu principal passif des données primaires. Cela signifie, notamment dans le cas d'un
10 contenu principal passif vidéo, que le téléspectateur ne voit pas la différence entre l'image vidéo avant et après le tatouage. De la même manière, le tatouage d'une séquence sonore ne doit pas être audible par l'auditeur du programme interactif.

Pour le tatouage de données secondaires dans des données
15 primaires vidéo, il peut être envisagé de faire appel à la méthode et au dispositif décrits par la demande de brevet WO0065840. Mais de manière générale, tous dispositifs ou méthodes de tatouage de l'image ou du son existant peuvent être mis en œuvre par ce dispositif de tatouage 170.

Le signal de programme interactif ainsi obtenu par le dispositif
20 de tatouage 170 est stocké sur un support 180 qui peut être à nouveau une cassette vidéo professionnelle PAD.

Les méthodes de tatouage de l'image existantes autorisant le tatouage de mots de longueur différente allant jusqu'à 64bits, une donnée
25 secondaire peut être un mot jusqu'à 64 bits. Mais, plus le mot composant la donnée secondaire est léger (nombre faible de bits), plus cette donnée secondaire sera robuste. En effet, cela permet, par exemple d'inscrire dans une seule image (vidéo, sonore...) la donnée secondaire plusieurs fois ou la donnée secondaire après codage par un code correcteur d'erreur.

30 Prenons, par exemple, le cas de données secondaires composées par des mots de 32 bits. Une donnée secondaire de 32 bits peut alors comporter 4 bits codant le type de déclenchement, éventuellement 4 bits d'identification de la chaîne de diffusion destinatrice, 16 bits permettant l'identification de l'application interactive, par exemple

par son indice dans un serveur d'application interactive. Cet indice suit, par exemple, le format spécifié par le standard utilisé, notamment le standard MHP. Les 8 autres bits permettent de référencer un événement en particulier à l'intérieur de l'application interactive donnée.

5 La figure 3 montre la partie de la chaîne de diffusion 200* pour l'exemple de la diffusion de programme interactif dédiée à la mise en place des moyens nécessaires à la commande de déclenchement d'application telle que l'interactivité selon l'invention.

10 Un dispositif de lecture 211 du support de stockage 180 lit le signal de programme comportant les données primaires et les données secondaires tatouées. Il transmet ce signal à un codeur de donnée primaire 231, un codeur audio si les données primaires sont audio, un codeur vidéo si elles sont vidéo... En outre, il transmet ledit signal de programme à un système de lecture de commande 220.

15 Ce système de lecture de commande 220 est capable de lire les données secondaires tatouées dans les données primaires et de créer une ordre pour commander le dispositif de diffusion des applications interactives 235. Ce dispositif de diffusion d'application interactive 235 transmettant au multiplexeur 240 sur ordre du système de lecture de
20 commande 220 l'application interactive à diffuser qu'il aura été recherché dans le serveur d'applications interactives 215 et/ou l'ordre d'activation de cette application destiné au décodeur de l'utilisateur final.

L'ordre élaboré par le système de lecture de commande 220 comporte l'identifiant de l'application interactive donné par la donnée
25 secondaire. S'il s'agit d'une donnée secondaire pour le déclenchement de la diffusion, il comporte une commande destinée au dispositif de diffusion d'application interactive 235 de débiter ou stopper la transmission de l'application interactive identifiée du serveur d'application interactive 215 vers le multiplexeur 240. S'il s'agit d'une donnée secondaire pour le
30 déclenchement de l'activation, il comporte une commande destinée au décodeur de l'utilisateur final que le dispositif de diffusion d'application interactive 235 transmet au multiplexeur 240. Il peut être envisagé que les commandes générées par le système de lecture de commande 220 comportent une information de telle sorte qu'elles ne soient exécutables

que par un seul dispositif de diffusion d'application interactive 235. Cela signifie que ces dispositifs 235 sont identifiés par une valeur unique, de telle sorte qu'il y ait un traitement sélectif des commandes de diffusion ou d'activation. Dans ce cas, ledit dispositif de diffusion d'application
5 interactive 235 ne retranscrit que les commandes destinées au décodeur de l'utilisateur final adressable par le signal de diffusion.

Dans tous les cas, les commandes de déclenchement générées par le système de lecture de commande 220 sont synchronisées avec l'image (sonore, vidéo...) ou la séquence d'image formée par les données
10 primaires dans laquelle les données secondaires de déclenchement à l'origine de ladite commande étaient tatouées. Cette synchronisation est effectuée afin que la diffusion et/ou l'activation de l'application interactive identifiée par la donnée secondaire soit synchronisée avec la reproduction du contenu principal passif des données primaires dans laquelle la
15 donnée secondaire est tatouée.

Sur l'exemple de la figure 3, le système de lecture de commande 220 a deux entrées l'une couplée directement à la sortie du dispositif de lecture du signal de programme 211, l'autre à la sortie du codeur de données primaires 231. La figure 4 donne, plus en détail, une
20 réalisation possible de ce système de lecture de commande 220 à double entrée.

La première entrée e_1 du système de lecture de commande 220 reçoit le signal de programme n'ayant subi aucun traitement donc aucune attaque à part la lecture sur son support de stockage 180. Elle est couplée
25 à un dispositif de lecture de tatouage 221 (watermark reader en anglais). Du fait qu'elles ont subi peu de traitement, les données secondaires sont peu bruitées et leur lecture est plus fiable. Mais, les commandes de déclenchement ("trigger") ainsi obtenues ne sont plus synchronisées avec l'image ou la séquence d'image (sonore, vidéo...) dans laquelle les
30 données secondaires dont elles sont issues étaient tatouées. Cela d'autant plus que les données primaires subissent, en outre, au moins un traitement supplémentaire grâce au codeur 231. C'est pourquoi, un dispositif de synchronisation 225 reçoit les commandes de déclenchement lues par le dispositif de lecture de tatouage 221. Ce dispositif de

synchronisation 225 est couplé à la deuxième entrée e_2 du système de lecture de commande 220. Sur cette entrée, il reçoit des données à partir desquelles il est capable de calculer le retard des commandes de déclenchement des données secondaires sur les données primaires afin de transformer ces commandes de déclenchement pour qu'elles soient synchronisées avec les données primaires.

Dans l'exemple donné sur la figure 3, cette deuxième entrée e_2 du système de lecture de commande 220 est couplée à la sortie du codeur de données primaires 231. Ainsi, le dispositif de synchronisation 225 tient compte du retard induit par le codage effectué par le dispositif 231 sur les données primaires.

Le dispositif de lecture de tatouage 221 est couplé directement avec la sortie du dispositif de lecture de signal de programme 211 car les tatouages sont généralement très sensibles aux attaques, notamment à celles induites par les codeurs tels que le codeur de données primaires 231. Mais si la technique de tatouage est suffisamment résistante (taux d'erreur inférieur à un seuil donné) aux attaques de la chaîne de diffusion des données primaires 211-231, le dispositif de lecture de tatouage 220 peut être couplé en parallèle avec l'entrée des données primaires dans le multiplexeur 240. Dans ce cas, suivant le format des signaux transmis aux décodeurs de l'utilisateur final ("middleware" en anglais), le dispositif de synchronisation ne serait pas nécessaire car les commandes de déclenchement obtenues par le dispositif de lecture de tatouage seraient synchronisées.

En effet, différents formats de signaux transmis aux décodeurs de l'utilisateur final existent. Les formats les plus anciens sont des formats propriétaires: OpenTV, MediaHighway... Le plus récent: MHP est le standard DVB.

Ce dernier format: MHP, dispose d'un moyen de synchronisation à l'image. Par un message transmis par le dispositif de diffusion d'application interactive 235, par exemple le CORAL (produit Thales Broadcast & Multimedia), au décodeur de l'utilisateur final, celle-ci connaît la base de temps du programme. Ainsi les commandes de déclenchement comportent l'instant dans cette base de temps de

déclenchement de la diffusion ou de l'activation de l'application interactive. Cet instant correspond à l'instant dans cette même base de temps de l'image formée par les données primaires dans lesquelles étaient tatouées les données secondaires formant cette commande de déclenchement.

5 La figure 5a est une représentation de la progression d'une image et de l'application interactive associée dans la chaîne de diffusion selon l'invention, correspondant à l'utilisation d'un système interactif ayant les possibilités de synchronisation du standard MHP. La première courbe s_{211} en gras représente le signal de programme à la sortie du dispositif de
10 lecture 211. Cette lecture débute à l'instant t_0 pour se terminer à l'instant t_n . L'image I_0 lue à l'instant t_0 est la première image de la séquence. Elle est identifiée par des données secondaires transportant un message de synchronisation. L'image I_1 est lue à l'instant t_1 . Les instants t sont exprimés dans une base de temps universelle b_u . Ce même signal de
15 programme après codage par le codeur 231 a subi un certain retard comme cela est représenté sur la deuxième courbe s_{231} en gras. Il débute à l'instant T_0 et se termine à l'instant T_n . Ces instants T sont donnés dans la base temps propre au programme constitué des données primaires auxquelles se rapportent les applications interactives en question. L'image
20 I_1^* qui correspond à l'image I_1 codée est fournie à l'instant T_1^* par le codeur 231. La troisième courbe s_{221} montre l'instant t_0' auquel est lue la donnée de synchronisation associée à la première image I_0 de la séquence, et l'instant t_1' auquel est lue la donnée secondaire tatouée dans les données primaires de l'image I_1 par le dispositif de lecture de tatouage
25 221. La dernière ligne donne l'ensemble dans une base de temps universelle les instants liés à l'image I_1 : l'instant t_1 de lecture de I_1 , l'instant t_1^* de sortie d'obtention de l'image I_1^* codée, l'instant t_1' de lecture des données tatouées dans I_1 .

30 Ainsi la commande de déclenchement, par exemple d'activation de l'application interactive identifiée par la donnée secondaire tatouée dans l'image I_1 , comporte non seulement l'identifiant de l'application interactive à activer, le code commandant au décodeur de l'utilisateur final son activation, mais aussi l'instant auquel elle doit être activée. Cet instant doit être égal à T_1^* , correspondant à l'image I_1 exprimé dans la base de

temps du programme, avec $T_1^* = T_0 + (t_1' - t_0')$. Le dispositif de lecture 220 recevant sur son entrée e1 le signal s211 et sur son entrée e2 le signal s231, peut facilement calculer $(t_1' - t_0')$, c'est à dire l'écart entre les instants de lecture des données secondaires associées respectivement
5 aux images I_0 et I_1 . Il peut d'autre part échantillonner la valeur T_0 de la base de temps du programme présent sur e2 au moment où il transporte l'image I_0 , toujours caractérisée par les données secondaires de synchronisation. Une fois la valeur de T_1^* calculée, le dispositif de lecture envoie immédiatement une commande d'activation au dispositif de
10 diffusion 235, avant l'instant de diffusion de l'image I_1^* (généralement le temps de lecture du dispositif 220 est bien inférieur au temps de codage du dispositif 231).

Certains systèmes interactifs, notamment OpenTV ou MediaHighway ne disposent pas de commandes d'activation faisant
15 référence à la base de temps des données primaires.. De plus, le décodeur de l'utilisateur final recevant ce type de signaux active généralement l'application interactive dès réception du dernier paquet comportant l'application interactive. En effet, l'application interactive est segmentée et transmise par paquets par l'intermédiaire du multiplexeur
20 240, du modulateur 250 et de l'antenne 260.

La figure 5b est une représentation de la progression d'une image et de l'application interactive associée dans la chaîne de diffusion selon l'invention, correspondant aux signaux de diffusion de type OpenTV ou MediaHighway. La première courbe s211 en gras représente le signal de
25 programme à la sortie du dispositif de lecture 211. Cette lecture débute à l'instant t_0 pour se terminer à l'instant t_1 . L'image I_0 lue à l'instant t_0 est la première image de la séquence et est identifiée par des données secondaires transportant un message de synchronisation. L'image I_1 est lue à l'instant t_1 . Les instants t sont exprimés dans une base de temps
30 universelle b_u . Ce même signal de programme après codage par le codeur 231 a subi un certain retard comme cela est représenté sur la deuxième courbe s231 en gras. L'image I_1^* qui correspond à l'image I_1 codée est fournie à l'instant t_1^* par le codeur 231. La troisième courbe s221 montre l'instant t_0' auquel est lue la donnée de synchronisation associée à la

première image I_0 de la séquence, et l'instant t_1 auquel est lue la donnée secondaire tatouée dans les données primaires de l'image I_1 par le dispositif de lecture de tatouage 221. La quatrième ligne donne l'ensemble dans une base de temps universelle les instants liés à l'image I_1 : l'instant t_1 de lecture de I_1 , l'instant t_1^* de sortie d'obtention de l'image I_1^* codée, l'instant t_1' de lecture des données tatouées dans I_1 .

Pour synchroniser le déclenchement de l'activation de l'application interactive avec la reproduction de l'image dans laquelle les données secondaires comportant cette commande de déclenchement sont tatouées, il peut être envisagé que le dispositif de synchronisation 225 donne l'ordre au dispositif de diffusion d'applications interactives 235 de transmettre au multiplexeur 240 le dernier paquet de l'application interactive identifié A_1 à l'instant où le codeur 231 transmet ladite image I_1^* au multiplexeur 240 comme le montre la dernière courbe S_{235} . Notamment, pour commencer, le dispositif de synchronisation 225 calcule le retard relatif $t_0'' - t_0'$ induit par le codeur 231. Pour cela, le dispositif de synchronisation 225 peut comporter un dispositif de lecture de tatouage qui bénéficie de la connaissance a priori des données secondaires qu'il cherche à lire dans les données primaires en sortie du codeur 231. Ensuite, lors de la lecture à t_1 des données secondaires liées à I_1 , le dispositif de lecture 221 sait quand envoyer, via le module 225, une commande de diffusion du dernier paquet de l'application au dispositif 235, en tenant compte du temps de retard introduit par 231 et en connaissant son propre temps de lecture des informations secondaires.

Cet exemple de synchronisation des données secondaires avec les données primaires peut aussi s'appliquer au standard MHP.

D'autres types de système de lecture de commande 220 peuvent être envisagés ayant la même fonction de commande du dispositif de diffusion d'application interactif 235. De manière générale, les commandes de déclenchement issues du système de lecture de commande 220 sont synchronisées avec les images dans lesquelles sont tatouées les données secondaires comportant ces commandes de déclenchement. Le système de lecture de commande 220 peut comporter une ou plusieurs entrées. Il reçoit le signal de programme avec les

données primaires et les données secondaires tatouées ayant ou non subi un ou plusieurs traitements. Il reçoit en outre les informations nécessaires pour effectuer la synchronisation, ces informations pouvant être obtenues à partir du signal de programme susmentionné.

- 5 Les chaînes de production et de diffusion décrites peuvent être utilisées non seulement pour des données secondaires comportant des commandes de déclenchement d'application interactives mais de manière plus générale pour tout type de données secondaires. L'utilisation de données secondaires tatouées dans les données primaires du programme
- 10 peut, notamment, permettre aux producteurs de programmes de transmettre aux systèmes de diffusion tous types de commandes, non seulement les commandes de déclenchement d'applications interactives comme décrit précédemment mais aussi des commandes diverses, par exemple des métadonnées. Comme le montre la figure 6, ces
- 15 métadonnées peuvent, notamment, consister soit en des informations, nommées commandes de déclenchement d'application de diffusion par la suite, liées à la diffusion proprement dite du programme vidéo (nombre de diffusion autorisées, période de validité, critère de diffusion (qualité du codage...), soit des informations de description du programme pour la
- 20 génération automatique de guide de programme (EPG)...

- La chaîne de production reste semblable à celle proposée par la figure 2. Les critères prédéterminés de commande sont alors, par exemple, une fonction permettant de déterminer la qualité de codage en fonction d'un ou plusieurs paramètres des données primaires... Dans la
- 25 chaîne de diffusion, le système de lecture de commande 220 peut être couplé soit au dispositif de diffusion d'application interactive 235 comme décrit précédemment, soit au générateur 233 de guide électronique de programme, soit au codeur de données primaires 231, soit au multiplexeur 240... comme schématisé par la figure 6 (cette liste donnée à titre
- 30 d'exemple est non limitative). Le système de lecture de commande 220 peut suivant que les commandes de déclenchement d'application le nécessitent ou non être synchronisée avec les données primaires dans lesquelles elles sont tatouées.

De plus, la possibilité d'identifier la chaîne de diffusion destinataire des données secondaires, grâce à un identifiant du diffuseur contenu dans ces données secondaires, permet d'envisager des commandes d'applications de diffusion, c'est à dire des conditions de diffusion du programme, différentes pour chaque chaîne de diffusion. Ainsi, la qualité de codage souhaité peut être différente selon la chaîne de diffusion.

L'invention peut être mise en œuvre pour tout programme enregistré ayant un contenu principal passif et une ou plusieurs applications interactives qu'il soit vidéo, audio... destiné à être diffusé pour la télévision, la radio, les réseaux de salles de cinéma ou de spectacles... Le programme interactif est ainsi obtenu pour des coûts inférieurs à ceux existants. Il est rendu attractif pour le public notamment parce qu'il n'a pas de démarche spécifique à effectuer (téléphoner, utilisation d'un clavier d'ordinateur...). Il peut être créateur de bénéfice pour le producteur et/ou le diffuseur. En effet, une fois ce système disponible, il devient très facile pour les producteurs de contenus et les diffuseurs d'enrichir les programmes audio-visuels, grâce à des applications interactives très simples à créer, et sources de revenus directs (via une commission sur les communications téléphoniques engendrées) ou indirects (via l'essai avant l'achat de produits de consommation, ...).

REVENDEICATIONS

1. Signal de programme de diffusion comportant des données primaires pour la reproduction du contenu principal passif du programme caractérisé en ce qu'il comporte des données secondaires tatouées dans les données
5 primaires n'altérant pas la reproduction du contenu principal des données primaires, ces données secondaires comportent les commandes de déclenchement d'au moins une application liée au contenu principal des données primaires.
2. Signal de programme de diffusion selon la revendication précédente
10 caractérisé en ce que lesdites commandes de déclenchement d'application sont des commandes pour le contrôle d'un ou plusieurs paramètres de diffusion dudit signal de programme et/ou d'une ou plusieurs applications liées audit signal de programme.
3. Signal de programme de diffusion selon la revendication précédente
15 caractérisé en ce que lesdits paramètres de diffusion dudit signal de programme sont le nombre de diffusion autorisée et/ou la période de validité et/ou la qualité de codage souhaité dudit signal de programme.
4. Signal de programme de diffusion selon la revendication précédente
20 caractérisé en ce que lesdits paramètres de diffusion d'une ou plusieurs applications liées audit signal de programme sont un descriptif dudit programme pour l'élaboration d'un guide électronique de programme.
5. Signal de programme de diffusion selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que lesdites commandes de déclenchement d'application sont des commandes de déclenchement de
25 la diffusion et/ou de l'activation d'au moins une application interactive liée au contenu principal des données primaires.
6. Signal de programme de diffusion selon la revendication précédente caractérisé en ce qu'une commande de déclenchement comporte: un identifiant de l'application interactive concernée par cette commande de
30 déclenchement et un code donnant le type de déclenchement à effectuer.
7. Signal de programme de diffusion selon la revendication précédente caractérisé en ce que le code type de déclenchement permet de

déterminer s'il faut débiter ou stopper la diffusion et/ou activer l'application identifiée.

8. Signal de programme de diffusion selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'une commande de déclenchement
5 comporte un code d'identification de la chaîne de diffusion destinatrice de ladite commande.

9. Système d'inscription de commandes inscrivant des données secondaires, permettant le déclenchement d'au moins une application, dans un signal de programme comportant au moins des données
10 primaires pour la reproduction du contenu principal passif du programme comportant:

- une première entrée e_1 recevant des données primaires pour la reproduction du contenu principal passif du programme,

- un dispositif de tatouage 170 recevant les données primaires de la
15 première entrée e_1 et des données secondaires, et générant un signal de programme comportant les données primaires et les données secondaires tatouées dans les données primaires, ledit tatouage n'altérant pas la reproduction du contenu principal des données primaires,

- une sortie couplée à la sortie du dispositif de tatouage 170,

20 caractérisé en ce qu'il comporte:

- une deuxième entrée e_2 recevant des critères prédéterminés de commande,

- un dispositif de reproduction et d'édition 160 couplé à ces première
25 deuxième entrées e_1 et e_2 , ledit dispositif 160 reproduisant le contenu principal des données primaires reçu sur la première entrée e_1 , et éditant sur sa sortie au moins une donnée secondaire permettant de commander le déclenchement d'au moins une application liée au contenu principal des données primaires reproduite selon les critères prédéterminés de commande reçus sur cette deuxième entrée e_2 .

30 10. Système d'inscription de commande selon la revendication précédente caractérisé en ce que:

- les critères prédéterminés de commandes sont des critères prédéterminés d'interactivité,

- ledit dispositif de reproduction et d'édition 160 édit sur sa sortie au moins une donnée secondaire permettant de commander le déclenchement de la diffusion et/ou de l'activation d'au moins une application interactive liée au contenu principal des données primaires
- 5 reproduite à cet instant selon lesdits critères prédéterminés d'interactivité reçus sur cette deuxième entrée e2.
- 11.Système d'inscription de commande selon l'une quelconques des revendications 9 ou 10 caractérisé en ce que le signal de programme généré par ledit dispositif de tatouage 170 est un signal de programme
- 10 selon l'une quelconques des revendications 1 à 8.
- 12.Chainé de production comportant en série un système de production d'un signal de programme comportant des données primaires pour la reproduction du contenu principal passif du programme et un système d'inscription de commande selon l'une quelconques des revendications 9
- 15 à 11.
- 13.Système de lecture de commande dans un signal de programme comportant des données primaires pour la reproduction du contenu principal passif du programme et au moins une donnée secondaire tatouée dans les données primaires comportant:
- 20 - une première entrée recevant le signal de programme,
- un dispositif de lecture de tatouage 221, lisant les données secondaires tatouées dans les données primaires, caractérisé en ce que
- les données secondaires comporte des commandes de déclenchement d'au moins une application liée au contenu principal des données
- 25 primaires, et en ce que
- ledit système de lecture de commande comporte une sortie recevant lesdites commandes de déclenchement d'application.
- 14.Système de lecture de commande selon la revendication précédente caractérisé en ce que le signal de programme reçu sur sa première entrée
- 30 est un signal de programme selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.
- 15.Système de lecture de commande selon l'une quelconques des revendications 13 ou 14 caractérisé en ce que:

- les données secondaires comporte des commandes de déclenchement de la diffusion et/ou de l'activation d'au moins une application interactive liée au contenu principal des données primaires, et en ce que
 - ledit système de lecture de commande comporte une sortie recevant des commandes de déclenchement synchronisées telles que l'activation et/ou la diffusion des applications interactives identifiées par les commandes de déclenchement est synchronisée avec la reproduction des données primaires dans lesquelles les données secondaires associées à ces commandes de déclenchement sont tatouées.
16. Système de lecture de commande selon la revendication précédente caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de synchronisation recevant au moins les données secondaires et générant des commandes de déclenchement synchronisées.
17. Chaîne de diffusion de programme comportant plusieurs dispositifs dont au moins:
- un dispositif de lecture de signal de programme comportant des données primaires pour la reproduction du contenu principal passif du programme et au moins une donnée secondaire tatouée dans les données primaires,
 - un codeur de signal de programme couplé à la sortie du dit dispositif de lecture de signal de programme,
 - et/ou un serveur d'applications interactives, un dispositif de diffusion d'applications interactives couplé audit serveur d'applications interactives
 - un multiplexeur couplé au moins aux sorties du codeur de signal de programme et/ou au dispositif de diffusion d'applications interactives,
- caractérisé en ce qu'il comporte:
- un système de lecture de commande selon l'une des revendications 13 à 15 couplé à la sortie dudit dispositif de lecture de signal de programme et/ou à la sortie dudit codeur de signal de programme,
 - un couplage dudit système de lecture de commande avec au moins l'un quelconque des dispositifs de ladite chaîne de diffusion, les

commandes de déclenchement générées par le système de lecture de commande 220 commandant ledit dispositif de ladite chaîne de diffusion couplé audit système de lecture de commande 220.

18. Chaîne de diffusion de programme selon la revendication précédente caractérisé en ce que ledit système de lecture de commande 220 est
5 couplé audit dispositif de diffusion d'applications interactives 235, les commandes de déclenchement générées par le système de lecture de commande 220 commandant la transmission des applications interactives provenant dudit serveur d'applications interactives 215 au multiplexeur
10 240 et/ou la transmission au multiplexeur 240 de l'ordre d'activation d'une ou plusieurs applications interactives identifiées par ces commandes de déclenchement.

19. Chaîne de diffusion de programme selon la revendication précédente caractérisé en ce que la commande de déclenchement synchronisée
15 d'activation de l'application interactive identifiée générée par le dispositif de synchronisation 225 commande la transmission par le dispositif de diffusion d'applications interactives 235 du dernier paquet de l'application interactive identifiée au multiplexeur 240 déclenchant l'activation de cette application interactive.

20. Chaîne de diffusion de programme selon la revendication 18 caractérisé en ce que la commande de déclenchement synchronisée d'activation de l'application interactive identifiée générée par le dispositif
20 de synchronisation 225 comporte l'instant de déclenchement de l'activation de l'application interactive identifiée dans la base de temps du programme, cet instant correspondant à l'instant de diffusion des données primaires dans lesquelles sont tatouées les données secondaires associées cette commande de déclenchement.

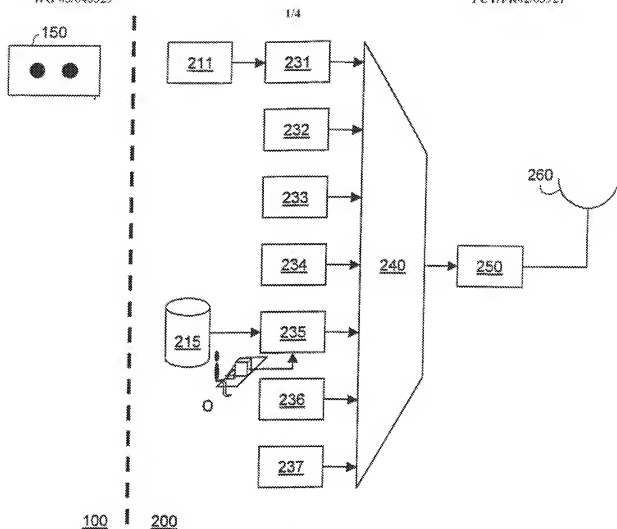


FIG.1

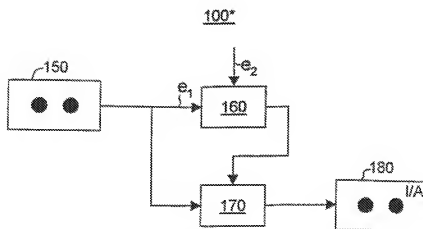


FIG.2

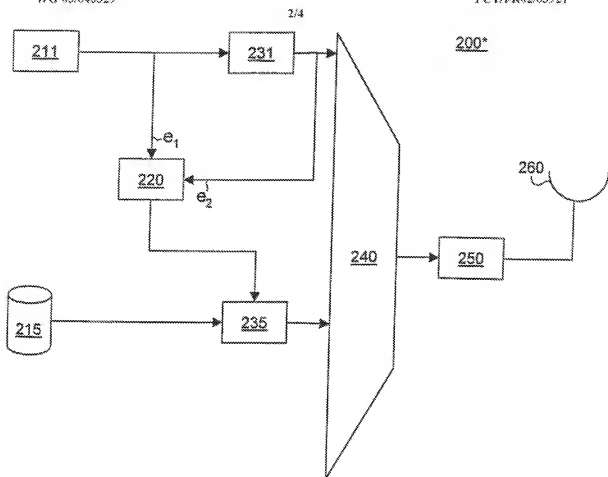


FIG.3

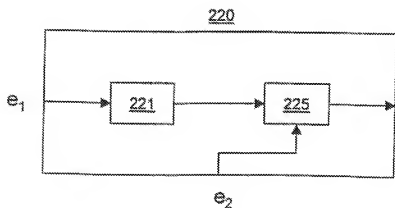


FIG.4

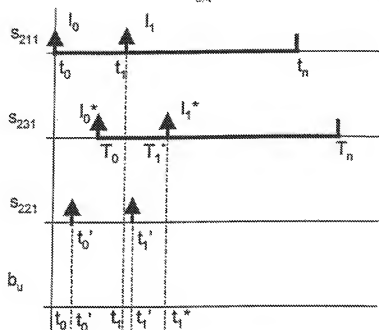


FIG.5a

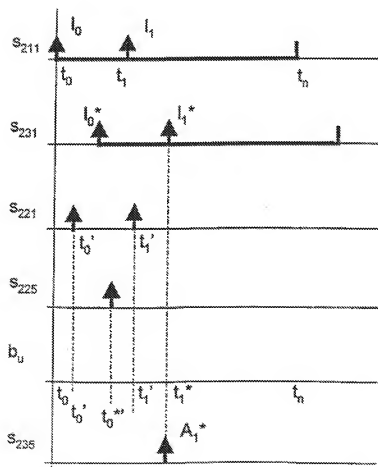


FIG.5b

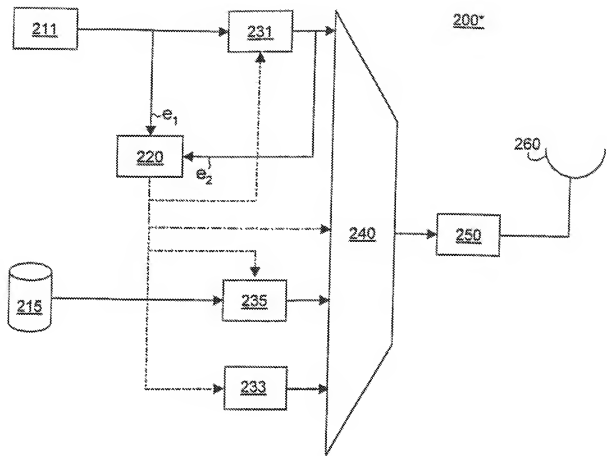


FIG.6